
Food Irradiation: Prospects for Canadian Technology Development

A Statement by the Science Council of Canada

April 1987



Science Council of Canada
100 Metcalfe Street
Ottawa, Canada
K1P 5M1

Catalogue No. SS 31-14/5-1987
ISBN No. 0-662-55106-0

© Minister of Supply and Services, 1987

April 1987

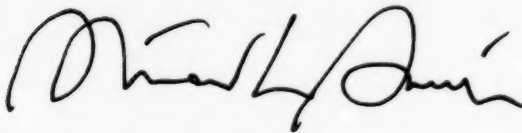
The Honourable Frank Oberle, PC, MP
Minister of State for Science and Technology
House of Commons
Ottawa, Ontario

Dear Mr Oberle,

In accordance with Section 13 of the Science Council of Canada Act, I am forwarding to you a Council Statement entitled **Food Irradiation: Prospects for Canadian Technology Development**.

The views and recommendations contained in the Statement have been unanimously agreed to by all Members of Council.

Yours sincerely,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Stuart L. Smith". The signature is fluid and cursive, with the first name "Stuart" being more prominent and the last name "Smith" following in a similar style.

Stuart L. Smith
Chairman
Science Council of Canada

CONTENTS

1. Introduction	7
2. Who Should be Interested?	8
3. What is Food Irradiation?	8
4. Benefits of the Process	9
5. Is Irradiated Food Safe?	9
6. Occupational and Environmental Safeguards	10
7. The Opportunity for Canada	11
8. Helping the Technology to Market	12
Regulatory and Procedural Change	12
Demand from the Canadian Food Industry	12
Consumer Acceptance	13
Support for Research and Consortia Formation	13
9. Conclusion and Recommendations	14
Members of the Science Council of Canada	15
Members of the Science Council Task Force on Food Irradiation	17

INTRODUCTION

Many of the foods we eat, from South American grapes to papayas, from cardamom to curry powder, are treated with gases that destroy insects and other organisms. One such fumigant, ethylene dibromide (EDB), was banned in 1984 by the United States and Canada as a known carcinogen, and bans on other chemical fumigants could follow soon. As a result, tropical food exporters must find other ways of meeting the food quarantine requirements of importing countries. Among candidate technologies, food irradiation is rapidly emerging as the technology of choice. And Canada has an excellent opportunity to market this technology in which it is already a world leader.

Irradiation not only destroys disease-causing organisms; but by killing fungi, mould, and other spoilage organisms, it also helps foods stay fresher longer. Capitalizing on this technology depends to a large extent on the initiative of Canadian entrepreneurs and government and acceptance of the process by Canadian consumers. The Science Council is publishing this statement to alert Canadians to the potential benefits of commercializing food irradiation technology and to the steps that must be taken to realize them.

The issues surrounding food irradiation and its potential commercialization are explored in detail in a supporting document entitled Issues in Food Irradiation.^{*} The information in that

document is based on extensive consultation by Science Council staff with scientists, technologists, industrialists, government policy makers and regulators, and consumer groups as well as on a survey of the relevant literature.

^{*} Susan Mills, Issues in Food Irradiation, discussion paper, Science Council of Canada (Ottawa, 1987).

WHO SHOULD BE INTERESTED?

The potential of food irradiation should interest a number of groups:

- Canadian consumers, who need to be clearly informed of the benefits of the irradiation process and of the results of safety testing.
- Members of the Canadian food industry -- producers, manufacturers, distributors, wholesalers, and retailers -- who can benefit from the longer shelf life of various foods and the capacity to destroy disease-causing microorganisms.
- Producers of food irradiation machinery as well as development consultants, consulting engineering companies, agro-food engineering companies, manufacturers of food processing equipment and related food packaging equipment, refrigerator and storage companies, and food commodity traders. These groups stand to gain substantially from the export of food irradiation technology to tropical countries.
- The Canadian government. The commercialization of food irradiation technology offers the potential to increase export revenues and to create more jobs. It also offers a significant opportunity to build on Canadian expertise and technological leadership, as well as to enhance related domestic R & D.

WHAT IS FOOD IRRADIATION?

The processing of food with intense radiant energy is not new. The sun's energy, for example, has been used for hundreds of years to preserve meat, vegetables, fruits, and fish. More recently, infrared and microwave radiation have been introduced for heating food -- and microwave ovens are now commonplace in commercial and domestic kitchens.

Today, it is an intense radiant energy known as ionizing radiation that is the basis of a potentially significant technology for processing food. Ionizing energy includes gamma rays, produced by radioisotopes, and x-rays and electron beams, produced by particle accelerators. When this energy passes through food it leaves no residual radioactivity but it does produce some chemical changes. For example, it can break certain molecular bonds. This action disrupts cell processes that enable microorganisms or insects in food to survive and reproduce, and plant material to ripen or develop.

BENEFITS OF THE PROCESS

The treatment of food with ionizing radiation offers some novel benefits to food producers and manufacturers. It can extend the shelf life of animal or plant products (by destroying spoilage organisms or preventing sprouting) and thereby enable producers to reach more distant markets. It can be used to sterilize and kill insects in stored grain, fruit, and spices and therefore to provide an alternative to the chemical fumigants now used to satisfy quarantine requirements. It can destroy pathogenic microorganisms and parasites in frozen, fresh, and processed foods and so reduce the incidence of food-borne diseases. And, since it slows the ripening of some fruits, it allows them to be harvested closer to maturity.

Consumers also have much to gain. Irradiation processing could eliminate the use of certain chemicals in foods. These chemicals include insecticidal fumigants used for quarantine purposes, and the nitrates and nitrites used to cure meats. By extending the shelf life of foods, irradiation also offers the potential of a wider choice of products. Perhaps most important, both for Canadian consumers and those in warmer climates, is the potential of irradiation to control or eradicate food-borne diseases, such as those caused by salmonella bacteria and trichinella parasites.

IS IRRADIATED FOOD SAFE?

During the 1970s a United Nations expert committee on food irradiation coordinated and evaluated international research on the safety of irradiated foods. The committee concluded that these foods are both safe and nutritious. Its conclusion was accepted by the United Nations Codex Alimentarius Commission, an organization set up to protect the health of consumers and to facilitate international trade in food products. In 1983 the commission recommended standards for the safe irradiation of food. It also suggested that its 122 member nations revise their regulations on safety testing for irradiated foods and classify the technology as a process rather than as a food additive.

Much research has been done to address initial concerns about the possible harm caused by the products of irradiation (radiolytic products) in treated foods. This work has alleviated such concerns. Thus a scientific committee reporting to the government of the United Kingdom in 1986 concluded that "there are no toxicologically significant qualitative differences between the radiolytic products in irradiated foods and the products in conventionally-processed foods, and that the chemical changes produced by irradiation of food are usually less than the changes found in foods processed by conventional methods whose safety is accepted."*

* United Kingdom, Advisory Committee on Irradiated and Novel Foods, Report on the Safety and Wholesomeness of Irradiated Foods (London: Her Majesty's Stationery Office, 1986), 16.

OCCUPATIONAL AND ENVIRONMENTAL SAFEGUARDS

Stringent regulations for irradiation facilities have been adopted by national regulatory agencies such as the Atomic Energy Control Board of Canada (AECB) to protect the health and safety of workers and to prevent environmental contamination. In order to obtain a licence to build and operate an irradiation facility, specific safety requirements must be met. The maintenance of an operating licence depends on twice-yearly inspection of the facility by the AECB to ensure that all safety measures are maintained at a high level. For both electron beam and gamma technologies, a chamber consisting of thick concrete walls must surround the radiation equipment. Computerized safety lock systems prevent workers from entering the irradiation chamber before the accelerator machines switch off or, in the case of gamma facilities, before the radioisotopic energy source is in the safe storage position at the bottom of a protective pool of water. As a sales policy, Atomic Energy of Canada Limited (AECL) guarantees to remove all of the radioisotope cobalt-60 at the end of its useful life at the request of the buyer. This material is transported in lead and steel casks designed to withstand the most severe accidents. It is disposed of at AECL facilities, where it is stored until it decays into stable nickel.

Food processing performance standards in irradiation facilities will be regulated under new rules proposed by Health and Welfare Canada. Worker training and certification as approved by

the Atomic Energy Control Board will be carried out either at the Canadian Irradiation Centre under construction in Laval, Quebec, or at the Agriculture Canada research centre in Saint-Hyacinthe, Quebec.

THE OPPORTUNITY FOR CANADA

The recent acceptance by the United States Food and Drug Administration of irradiation as an insecticidal agent for quarantine clearance of fruits and vegetables is the spring-board for many tropical countries to invest in the technology. The United States will in future require that quarantine processing be carried out in the country of origin. Thus Mexico, Haiti, Jamaica, Chile, and others are seriously considering buying an irradiation facility. Canada is world renowned for its gamma irradiation technology, which is the best method for deep penetration of bulky products such as whole fruits and vegetables. Therefore, many countries are turning first to Canada when they investigate the food irradiation option.

The Atomic Energy of Canada Limited Radiochemical Company (AECL-RCC) has provided 85 of the 135 gamma irradiators used around the world to sterilize medical products. And it supplies 80 per cent of the world's cobalt-60, the main energy source used in gamma processing. It is this successful technology that has been adapted to serve the particular handling and treatment needs of the food industry.

Canadian companies can capitalize on this technology leadership by forming consortia to provide off-shore markets with complete food-processing plants based on irradiation. The full package of goods and services could include consultants for feasibility evaluation; consulting engineering companies and agri-food engineering firms to design and build the physical plant; automation systems analysts; refrigerator and storage companies to provide facilities

for holding products before and after processing; manufacturers of equipment for food preparation and packaging, and food commodity brokers to buy and sell processed products.

HELPING THE TECHNOLOGY TO MARKET

Tropical food-exporting regions will be the primary market for sales of Canadian food-irradiation facilities. Two factors that will help maximize these sales will be the existence of a Canadian market for irradiated foods and Canadian endorsement of the technology through its use in Canada. Concerted action is now required by both public and private sectors to introduce clear and simple enabling legislation; to stimulate demand for the technology from the Canadian food industry; and to determine consumer response to irradiated foods. In addition, steps should be taken to encourage consortia formation and research into commercial applications of the technology.

Regulatory and Procedural Change

In 1983 Health and Welfare Canada distributed Information Letter 651 on the irradiation of food. In accordance with recommendations of the United Nations Codex Alimentarius Commission, it proposed that food irradiation be classified as a process and not as a food additive. At the same time Health and Welfare indicated that it would impose and regulate standards of quality control for this technology.

The new regulations are likely to greatly simplify those currently in place, which tend to inhibit requests from the industries to government agencies for permission to apply irradiation to the handling and processing of food. The recommendations contained in Information Letter 651 have been under consideration for four years. They should be implemented as soon as possible.

The widespread introduction of food irradiation into the marketplace will require the development of new labelling guidelines for the resulting consumer products. Discussion about the wording of labels for these products has been going on between the Department of Consumer and Corporate Affairs, the food industry associations, and consumer groups for at least four years. It is likely that the usage recommended in the United States will be required; that is, "treated with radiation" or "treated by irradiation," as well as an international symbol for irradiation. Clear and simple labelling guidelines for irradiated food should be introduced as soon as possible.

Inspection protocols and training requirements should be put in place for field officers of Health and Welfare Canada and Agriculture Canada to inspect the processing of food in irradiation facilities and to verify the quarantine acceptability of food imports.

When the new regulations on quality control and inspection are passed, it will be necessary to define clear guidelines on government procedures so that firms will know how to proceed in making requests to use the technology.

Demand from the Canadian Food Industry

Demand is emerging to use food irradiation in Canada, but it is not as strong as that in tropical countries. The Canadian food industry has already invested heavily in conventional technologies. Before it makes significant investments in food irradiation it will require assurance that food irradiation is acceptable to the Canadian government and consumers.

Irradiation is used in Canada to sterilize medical supplies but not to process food for commercial sale. Food companies are, however, investigating irradiation for a variety of purposes, for example, to extend the shelf life of fresh fish, to lengthen the keeping period of fruits such as strawberries, to retain fresh flavour in packaged fruit juice, and to reduce food-borne illness by destroying salmonella in poultry.

Consumer Acceptance

Potential investors must bank on consumer acceptance of food irradiation technology. But how will consumers react? Market surveys have shown that consumer attitudes vary widely with regard to the acceptability of irradiated food.

At present the general public lacks comprehensive knowledge of the process and the scientific consensus on its safety. Addressing this problem requires a strong cooperative commitment to enhance public understanding of this technology on the part of government departments (Agriculture Canada, Health and Welfare Canada, Consumer and Corporate Affairs), the food industry through its trade associations (the Grocery Products Manufacturers of Canada, the Canadian Horticultural Council, the Canadian Food Processors Association, and so forth) and consumer groups (the Consumers' Association of Canada and others).

Support for Research and Consortia Formation

Canada's food companies now need to undertake research and testing to determine how irradiation can benefit their competitive position and improve their product lines. There are currently only two Canadian test facilities: one commercial-scale irradiation plant

at the Institut Armand Frappier, Laval, Quebec; and a pilot-scale facility at the new food research centre established by Agriculture Canada in Saint-Hyacinthe, Quebec.

To keep Canada at the forefront of developments in food irradiation, government departments such as the Department of Regional and Industrial Expansion (DRIE) and Agriculture Canada should encourage Canadian firms to support relevant research and development. DRIE could also play a more active role in helping to set up consortia of Canadian firms to offer a turnkey package of integrated irradiation-based food processing facilities to buyers abroad.

CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

Food irradiation is now a credible option for dealing with problems of food preservation, hygiene, and quarantine protection. In some ways it is a preferable alternative to present treatments: it offers consumers the option of food with fewer chemical residues and it enables greater control of dangerous food-borne diseases. Tropical countries have much to gain by buying and using the technology to enhance their food exports and to increase the safety of and reduce spoilage in their domestic food supply. And Canada has a significant opportunity to benefit in several ways from the commercialization of this technology. It will take a team effort, with strong commitment from several federal government departments, to reap the rewards of fulfilling fast-rising global demands. The Science Council therefore recommends that:

- ° Agriculture Canada expedite its functions as the designated federal lead agency, by mobilizing various government ministries, industry, business, and consumer bodies with interests in food irradiation.
- ° Agriculture Canada coordinate discussions with the private sector and other government agencies to establish who should be responsible for an inclusive public information program for consumers, members of the food industry (processors, distributors, packagers, and handlers), and government.
- ° Health and Welfare Canada speedily complete the process of regulatory approval of food irradiation as a process rather than a food additive as recommended by the Codex

Alimentarius Commission of the United Nations and publish the specified control limits under the Food and Drug Act.

- ° Health and Welfare Canada, with a view to speeding up individual clearance procedures, make food irradiation petitions a priority and clearly establish the steps to be followed by those seeking to use this technology.
- ° Health and Welfare Canada and Agriculture Canada set in place inspection protocols for monitoring process standards in domestic and foreign food irradiation facilities and for verifying the acceptability of imported foods irradiated for quarantine purposes.
- ° Consumer and Corporate Affairs Canada expedite the publication of clear labelling guidelines for irradiated foods.
- ° The Department of Regional Industrial Expansion reassess its role with regard to food irradiation and work in conjunction with the Department of External Affairs to market the technology internationally, by encouraging the formation of consortia capable of delivering large computerized food handling facilities based on food irradiation.
- ° Canadian industry coordinate its efforts so that the manufacturing sector remains at the forefront of technological development and commercialization and the user industries take maximum and timely advantage of the availability of this technology.

**MEMBERS OF THE SCIENCE COUNCIL
OF CANADA** (as of the March 1987
Council Meeting)

Chairman

Stuart L. Smith, BSc, MD, CM, FRCP(C)

Vice-Chairman

Vaira Vikis-Freibergs, BA, MA, PhD
Professor
Department of Psychology
University of Montreal

Members

Norman L. Arrison, BSc, MSc, PhD,
PEng
President
Alberta Laser Institute

Donald Francis Arseneau, Eng. Dip., BSc,
DSc
Professor of Chemistry and Director
Bras D'Or Institute
University College of Cape Breton

Morrel P. Bachynski, BEng, MSc, PhD,
FAPS, FCASI, FRSC, FIEEE
President
MPB Technologies Inc.

Michael D.B. Burt, BSc, PhD
Chairman
Department of Biology
University of New Brunswick

Lt.-Col. Winslow Case, CM, CD, MA,
DLitt
Division of Science and Engineering
Technology
Cambrian College

Douglas Bennell Craig, BAsC, PhD
Geology Instructor
University of British Columbia
Programmes
Yukon College

Simon J.S.W. Curry

Professor
Department of Mathematics and
Computer Science
University of Quebec at Montreal

James Cutt, MA, PhD
Professor
School of Public Administration
University of Victoria

Robert O. Fournier, BSc, MSc, PhD
Assistant Vice-President (Research)
Dalhousie University

Jean-Pierre Garant, BA, MSc, PhD
Professor
Faculty of Administration
University of Sherbrooke

J.C. (Clay) Gilson, BSA, MSc, PhD
Professor
Department of Agricultural Economics
and
Farm Management
University of Manitoba

Geraldine A. Kenney-Wallace, MSc, PhD,
MRSC
Professor of Chemistry and of Physics
Lash Miller Laboratories
University of Toronto

Fernand Labrie, BA, MD, PhD, FRCP(C)
Director
Research Centre on Molecular
Endocrinology
Laval University

Bernard M. Leduc, MD, FACOG
Professor
Faculty of Medicine
University of Montreal

Gerald S.H. Lock, BSc, DPhil
Professor
Department of Mechanical Engineering
University of Alberta

William P. Lukeman, CD
Director
Buckingham Atlantic Limited

Ian G. MacQuarrie, BSc, MSc, PhD
Associate Professor
Department of Biology
University of Prince Edward Island

Karim Wade Nasser, PhD, PEng
Professor
Department of Civil Engineering
University of Saskatchewan

William H. (Lou) Reil
President
Reil Industrial Enterprises Ltd.

John Roth
Executive Vice-President
Product Line Management
Northern Telecom Ltd.

Charles Robert Scriver, MD, FRSC
Professor of Biology, Genetics, Pediatrics
Centre for Human Genetics and
Department of Biology and Pediatrics
McGill University

Rose Sheinin, BA, MSc, PhD, FRSC
Vice-Dean
School of Graduate Studies
University of Toronto

Andrew J. Szonyi, MBA, MASc, PhD,
PEng
Chairman
Zarex Management

John Malcolm Webster, BSc, PhD, ARCS,
DIC
Professor
Department of Biological Sciences
Simon Fraser University

Hugh Robert Wynne-Edwards, BSc, MA,
PhD, DSc, PEng, FRSC
Vice-President, Research and
Development
Chief Scientific Officer
Alcan International Limited

Adam H. Zimmerman, BA, FCA
Chairman and Chief Executive Officer
Noranda Forest Inc.

**MEMBERS OF THE SCIENCE COUNCIL
TASK FORCE ON FOOD IRRADIATION**

Jean-Pierre Garant (Chair)
Professor
Faculty of Administration
University of Sherbrooke

Simon J.S.W. Curry
Professor
Department of Mathematics and
Computer Science
University of Quebec at Montreal

Rose Sheinin
Vice-Dean
School of Graduate Studies
University of Toronto



Irradiation des aliments : Perspectives de développement technologique pour le Canada

Déclaration du Conseil des sciences du Canada

Avril 1987



Conseil des sciences du Canada
100, rue Metcalfe
Ottawa (Ontario)
K1P 5M1

n° de catalogue SS31-14/5-1987
ISBN 0-662-55106-0
© Ministère des Approvisionnements et Services, 1987

Avril 1987

L'honorable Frank Oberle, C.P., député
Ministre d'État chargé des Sciences et de la Technologie
Chambre des communes
Ottawa (Ontario)

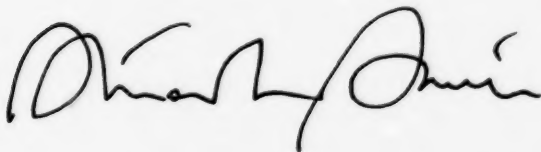
Monsieur le Ministre,

Conformément à l'article 13 de la Loi sur le Conseil des sciences du Canada, vous trouverez ci-joint une déclaration du Conseil intitulée **Irradiation des aliments : perspectives de développement technologique pour le Canada.**

Les membres du Conseil ont accepté à l'unanimité les opinions et les recommandations contenues dans cette déclaration.

Veuillez agréer, Monsieur le Ministre, l'expression de mes meilleurs sentiments.

Le président du Conseil des sciences du Canada,

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Stuart L. Smith', with a stylized, cursive script.

Stuart L. Smith

TABLE DES MATIÈRES

1. Introduction	7
2. Qui devrait-être intéressé?	8
3. Qu'est-ce que l'irradiation des aliments?	9
4. Avantages du procédé	9
5. L'irradiation des aliments est-elle sans danger?	10
6. Protection des employés et de l'environnement	10
7. Perspectives pour le Canada	11
8. Aide à la commercialisation de la technologie	12
Changements à la réglementation et aux procédures	12
La demande dans le secteur canadien de l'alimentation	13
L'accueil réservé par les consommateurs	13
Aide à la recherche et à la formation de consortiums	14
9. Conclusion et recommandations	14
Membres du Conseil des sciences du Canada	16
Membres du Groupe de travail du Conseil des sciences sur l'irradiation des aliments	18



INTRODUCTION

Beaucoup d'aliments que nous consommons, qu'il s'agisse des raisins d'Amérique du Sud ou des papayes, des graines de cardamome ou de la poudre de curry, sont traités avec des gaz qui détruisent les insectes et les autres organismes qui les infestent. Un de ces fumigants, le dibromure d'éthylène, a été banni en 1984 par les États-Unis et le Canada à cause de son effet carcinogène, et d'autres fumigants chimiques pourraient bientôt subir le même sort. Les exportateurs d'aliments tropicaux doivent donc aujourd'hui trouver d'autres moyens de répondre aux exigences de quarantaine des aliments imposées par les pays importateurs. Parmi les technologies de rechange possibles, l'irradiation des aliments est rapidement en train de devenir la solution de choix. Or le Canada se trouve dans une excellente position pour commercialiser cette technologie, étant déjà un chef de file mondial dans ce domaine.

En plus de détruire les organismes pathogènes, l'irradiation débarrasse les aliments des champignons, des moisissures et des autres organismes responsables de la détérioration des aliments, permettant ainsi à ces derniers de rester frais plus longtemps. Notre aptitude à tirer profit de cette technologie dépend dans une large mesure de l'esprit d'initiative dont sauront faire preuve les entrepreneurs et le gouvernement canadiens ainsi que de l'accueil que réserveront les consommateurs à ce procédé. En publiant le présent document, le Conseil des sciences veut faire connaître aux Canadiens les avantages que pourrait présenter la commercialisation de la

technologie de l'irradiation des aliments et les mesures qui doivent être prises pour profiter de ces avantages.

La question de l'irradiation des aliments et des possibilités de commercialisation qu'elle présente font l'objet d'un rapport détaillé intitulé Le point sur l'irradiation des aliments.^{*} Ce rapport est le fruit d'un vaste travail de consultation mené par le personnel du Conseil des sciences auprès des chercheurs, des technologues, des industriels, des responsables gouvernementaux de l'élaboration des politiques et de la réglementation et des groupes de consommateurs, travail auquel s'ajoutait une revue de la documentation pertinente.

^{*} Susan Mills, Le point sur l'irradiation des aliments, document d'étude, Conseil des sciences du Canada (Ottawa, 1987).

QUI DEVRAIT-ÊTRE INTÉRESSÉ?

Les possibilités qu'offre l'irradiation des aliments devraient intéresser :

- Les consommateurs canadiens, qui ont besoin d'être bien renseignés sur les avantages de l'irradiation des aliments et sur les résultats des essais portant sur l'innocuité des aliments irradiés.
- Les membres du secteur canadien de l'alimentation -- producteurs, fabricants, distributeurs, grossistes et détaillants -- qui pourraient tirer profit d'une prolongation de la durée de conservation à l'étalage de divers types de denrées ainsi que de la destruction des micro-organismes pathogènes présents dans les aliments.
- Les producteurs d'installations d'irradiation, les experts qui en assurent la mise au point, les sociétés d'ingénieurs-conseils, les firmes d'ingénieurs en agro-alimentation, les fabricants de matériel de transformation et d'emballage des aliments, les entreprises de réfrigération et d'entreposage et les négociants en produits alimentaires. Tous ces groupes pourraient profiter considérablement de l'exportation de la technologie de l'irradiation des aliments dans les pays tropicaux.
- Le gouvernement canadien. La commercialisation de la technologie de l'irradiation des aliments offre la possibilité d'accroître les revenus tirés de l'exportation et de créer plus d'emplois. Elle offre également au Canada la chance de profiter de l'expérience qu'il a déjà acquise et

de la position de chef de file qu'il occupe dans ce domaine, ainsi que de stimuler la recherche et le développement dans des domaines connexes, à l'intérieur même de ses frontières.

QU'EST-CE QUE L'IRRADIATION DES ALIMENTS?

L'exposition des aliments à une source d'énergie rayonnante intense n'est pas un nouveau procédé. L'énergie solaire, par exemple, sert depuis des centaines d'années à la conservation de la viande, des légumes, des fruits et du poisson. Plus récemment, on a commencé à utiliser le rayonnement infra-rouge et les micro-ondes pour chauffer les aliments, et les fours à micro-ondes font aujourd'hui partie de l'équipement normal des cuisines des entreprises et des résidences privées.

Aujourd'hui, une source d'énergie rayonnante intense connue sous le nom de rayonnement ionisant est devenue l'instrument d'une technologie prometteuse pour la transformation des aliments. Les rayonnements ionisants englobent les rayons gamma, produits par des radio-isotopes, ainsi que les rayons X et les faisceaux d'électrons, produits par des accélérateurs de particules. Lorsque cette énergie traverse les aliments, elle n'y laisse aucune radio-activité résiduelle mais elle y provoque certains changements chimiques. Par exemple, elle peut briser certaines liaisons moléculaires. Cette action perturbe les mécanismes des cellules qui permettent aux micro-organismes ou aux insectes présents dans les aliments de survivre et de se reproduire et aux végétaux de mûrir ou de se développer.

AVANTAGES DU PROCÉDÉ

Le traitement des aliments par radiations ionisantes présente certains avantages nouveaux pour les producteurs et les transformateurs d'aliments. Il peut prolonger la durée de conservation à l'étalage des aliments d'origine animale ou végétale (en détruisant les organismes responsables de la détérioration des aliments ou en empêchant la germination), permettant ainsi aux producteurs d'avoir accès à des marchés plus éloignés. Il peut servir à stériliser et à tuer les insectes présents dans le grain, les fruits et les épices entreposés et ainsi remplacer les fumigants chimiques aujourd'hui utilisés pour satisfaire aux exigences de la quarantaine. Il peut détruire les micro-organismes pathogènes et les parasites présents dans les aliments congelés, frais ou transformés et ainsi réduire l'incidence des maladies transmises par ces aliments. Finalement, comme il retarde le mûrissement de certains fruits, il peut permettre de les récolter à un état de maturité plus avancé.

Les consommateurs ont eux aussi beaucoup à gagner. Le traitement par radiations pourrait éliminer l'utilisation de certaines substances chimiques dans les aliments. Au nombre de ces substances, mentionnons les fumigants insecticides utilisés aux fins de la quarantaine, et les nitrates et les nitrites utilisés pour la salaison des viandes. En prolongeant la durée de conservation à l'étalage des aliments, l'irradiation permet également d'augmenter le choix des produits offerts. Mais avant tout, ce procédé offre aux consommateurs canadiens et à ceux qui vivent sous des climats plus chauds la possibilité de réduire ou d'éliminer les maladies transmises par les aliments comme la salmonellose, causée par une bactérie, et la trichinose, causée par un nématode.

L'IRRADIATION DES ALIMENTS EST-ELLE SANS DANGER?

Au cours des années 1970, un comité d'experts des Nations Unies sur l'irradiation des aliments a coordonné et évalué les recherches menées à l'échelle internationale sur l'innocuité des aliments irradiés. Ce comité a conclu que ces aliments sont à la fois sûrs et nutritifs. Cette conclusion a été endossée par la Commission du Codex Alimentarius des Nations Unies, organisation mise sur pied pour protéger la santé des consommateurs et faciliter le commerce international des produits alimentaires. En 1983, la Commission recommandait des normes pour l'irradiation des aliments. Elle suggérait également à ses 122 pays membres de revoir leur réglementation concernant les tests d'innocuité des aliments irradiés et de considérer cette technologie non plus comme un additif alimentaire mais plutôt comme un procédé.

Les craintes initiales suscitées par la présence, dans les aliments irradiés, de certains produits appelés produits de radiolyse ont donné lieu à un très grand nombre de travaux de recherche, travaux qui sont venus calmer ces craintes. Ainsi, un comité scientifique mandaté par le gouvernement du Royaume-Uni concluait en 1986 "qu'il n'existe aucune différence qualitative significative, du point de vue toxicologique, entre les produits de radiolyse présents dans les aliments irradiés et les produits présents dans les aliments traités par les méthodes habituelles et que les changements chimiques provoqués par l'irradiation des aliments sont habituellement moins importants que les changements observés dans les aliments traités par les méthodes classiques dont la sûreté est reconnue."*

PROTECTION DES EMPLOYÉS ET DE L'ENVIRONNEMENT

Les organismes nationaux de réglementation comme la Commission de contrôle de l'énergie atomique du Canada (CCEA) ont adopté des règles très strictes pour l'exploitation des installations d'irradiation afin de protéger la santé et la sécurité des employés et d'éviter toute contamination de l'environnement. Pour obtenir l'autorisation de construire et d'exploiter une installation d'irradiation, il faut répondre à des exigences de sécurité précises. La prorogation du permis d'exploitation dépend des résultats d'une inspection semestrielle des installations par la CCEA, qui s'assure ainsi du respect intégral de toutes les mesures de sécurité prescrites. L'équipement d'irradiation, qu'il s'agisse d'un accélérateur d'électrons ou d'un irradiateur à rayons gamma, doit être entouré d'une épaisse paroi de béton. Des systèmes de verrouillage informatisés empêchent les employés de pénétrer dans la chambre d'irradiation pendant le fonctionnement de l'accélérateur d'électrons ou, dans le cas des installations à rayons gamma, lorsque la source de radiations gamma n'est pas en sécurité, au fond d'un bassin d'eau. Par ailleurs, Énergie atomique du Canada Limitée (EACL) a pour politique de garantir la récupération de la totalité du radio-isotope cobalt-60 à la fin de sa durée de vie utile, à la demande du client. Ce matériel est transporté dans des fûts de plomb et d'acier conçus pour résister aux pires accidents. Il est entreposé par EACL pendant tout le temps nécessaire à sa transformation en nickel stable.

* Royaume-Uni, Advisory Committee on Irradiated and Novel Foods, Report on the Safety and Wholesomeness of Irradiated Foods (Londres, Her Majesty's Stationery Office, 1986), 16.

Les normes pour la transformation des aliments dans les installations d'irradiation feront l'objet d'une nouvelle réglementation proposée par Santé et Bien-être social Canada. La formation et la certification des employés conformément aux exigences de la Commission de contrôle de l'énergie atomique seront assurées au Centre canadien de l'irradiation actuellement en construction à Laval, au Québec, ou au Centre de recherche d'Agriculture Canada, à Saint-Hyacinthe, au Québec.

PERSPECTIVES POUR LE CANADA

En permettant récemment le recours à l'irradiation pour la désinsectisation des fruits et des légumes aux fins de la quarantaine, la Food and Drug Administration des États-Unis a encouragé beaucoup de pays tropicaux à se tourner vers cette nouvelle technologie. Les États-Unis exigeront à l'avenir que les procédures de quarantaine se déroulent dans le pays d'origine. Le Mexique, Haiti, la Jamaïque, le Chili et d'autres pays exportateurs envisagent donc sérieusement d'acheter une installation d'irradiation. La technologie canadienne de l'irradiation gamma, qui assure la pénétration la plus profonde des produits volumineux comme les fruits et les légumes entiers, est renommée partout au monde. Par conséquent, beaucoup de pays se tournent d'abord vers le Canada lorsqu'ils étudient les possibilités offertes pour l'irradiation des aliments.

La Société radio-chimique d'Énergie atomique du Canada Limitée a déjà fourni 85 des 135 irradiateurs gamma utilisés dans le monde pour la stérilisation des produits médicaux. Elle fournit également 80 pour cent du cobalt-60 utilisé dans le monde, la principale source de radiation gamma utilisée. C'est cette technologie qui a été adaptée pour répondre aux besoins spéciaux de manipulation et de traitement de l'industrie alimentaire.

Les entreprises canadiennes peuvent tirer profit de cette avance technologique en formant des consortiums capables de vendre aux pays étrangers des installations complètes de transformation des aliments axées sur l'irradiation. Un ensemble complet de biens et de services pourrait comprendre l'évaluation de la faisabilité par des experts-conseils, la conception et la construction des installations par des firmes d'ingénieurs-conseils et des

firmes d'ingénieurs spécialisées dans le domaine agro-alimentaire, des services d'analystes en automatisation, la fourniture d'installations de réfrigération et d'entreposage pour la conservation des produits avant et après le traitement, la fabrication d'équipements pour la préparation et l'emballage des aliments et des services de négociants en produits alimentaires pour l'achat et la vente des produits transformés.

AIDE À LA COMMERCIALISATION DE LA TECHNOLOGIE

Les pays exportateurs d'aliments des régions tropicales constitueront les principaux débouchés pour la vente des installations canadiennes d'irradiation des aliments. L'existence d'un marché canadien pour les aliments irradiés et l'adoption de la technologie ici même au Canada sont deux facteurs qui contribueront à maximiser ces ventes. Nous avons maintenant besoin d'une action concertée des secteurs public et privé pour adopter une législation habilitante claire et simple, stimuler la demande pour la technologie dans le secteur canadien de l'alimentation et évaluer l'accueil réservé aux aliments irradiés par les consommateurs. En outre, nous devons prendre des mesures pour encourager la formation de consortiums et stimuler la recherche portant sur les applications commerciales de la technologie.

Changements à la réglementation et aux procédures

En 1983, Santé et Bien-être social Canada publiait sa Lettre de renseignements n° 651 sur l'irradiation des aliments. Conformément aux recommandations de la Commission du Codex Alimentarius des Nations Unies, on y proposait que l'irradiation des aliments soit considérée non plus comme un additif mais plutôt comme un procédé. En même temps, Santé et Bien-être social Canada indiquait qu'il imposerait des normes de contrôle de la qualité pour cette technologie et qu'il en surveillerait l'application.

La nouvelle réglementation sera probablement beaucoup plus simple que celle actuellement en vigueur, qui tend à dissuader les entreprises de demander aux organismes gouvernementaux l'autorisation d'utiliser l'irradiation pour la manipulation et le traitement des aliments. Les recommandations de la

Lettre de renseignements n° 651 ont été étudiées pendant quatre ans. Elles devraient être mises en vigueur le plus rapidement possible.

La commercialisation de l'irradiation des aliments à grande échelle nécessitera l'élaboration de nouvelles directives concernant l'étiquetage des produits ainsi traités. Le libellé des étiquettes de ces produits fait l'objet de discussions entre le ministère de la Consommation et des Corporations, les associations du secteur de l'alimentation et les groupes de consommateurs depuis au moins quatre ans. Il est probable que l'on adoptera ici ce qui a déjà été recommandé aux États-Unis : l'expression "Traité aux radiations" ou "Traité par irradiation", accompagnée du symbole international de l'irradiation. Il nous faut adopter le plus rapidement possible des lignes directrices claires et simples pour l'étiquetage des aliments irradiés.

Il faudrait également établir des protocoles d'inspection et déterminer les exigences concernant la formation des agents sur place de Santé et Bien-être social Canada et d'Agriculture Canada chargés de l'inspection du traitement des aliments dans les installations d'irradiation ainsi que de la vérification du respect des exigences de la quarantaine dans le cas des aliments importés.

Lorsque la nouvelle réglementation concernant le contrôle de la qualité et l'inspection sera adoptée, il faudra élaborer des lignes directrices claires concernant les procédures gouvernementales pour que les entreprises sachent comment présenter une demande pour faire usage de la technologie.

La demande dans le secteur canadien de l'alimentation

La demande pour l'utilisation de l'irradiation des aliments commence à se faire sentir au Canada mais elle n'est pas

aussi forte que dans les pays tropicaux. Le secteur canadien de l'alimentation a déjà énormément investi dans les technologies classiques. Avant de consentir à des investissements importants en irradiation des aliments, il voudra s'assurer que le gouvernement et les consommateurs canadiens lui réserveront un accueil favorable.

L'irradiation est déjà utilisée au Canada pour stériliser le matériel médical mais non pour traiter des aliments destinés à la vente. Les entreprises d'alimentation s'intéressent cependant aux possibilités offertes par l'irradiation pour toutes sortes de fins : prolongation de la durée de conservation à l'étalage du poisson frais et des fruits comme les fraises, conservation de la saveur des jus de fruit et réduction des maladies transmises par les aliments grâce à la destruction des salmonelles dans la volaille.

L'accueil réservé par les consommateurs
Les investisseurs éventuels doivent miser sur l'accueil que réserveront les consommateurs à la technologie de l'irradiation des aliments. Mais quelle sera la réaction des consommateurs? Des enquêtes ont démontré que les attitudes des consommateurs varient énormément quant à l'acceptabilité de l'irradiation des aliments.

À l'heure actuelle, le grand public est mal renseigné sur la nature du procédé et sur le consensus qui existe, dans la communauté scientifique, en ce qui a trait à sa sécurité. Pour régler ce problème, il faudra de sérieux efforts de coopération entre les ministères gouvernementaux (Agriculture Canada, Santé et Bien-être social Canada, Consommation et Corporations Canada), le secteur de l'alimentation, par le biais de ses associations commerciales (les Fabricants canadiens de produits alimentaires, le Conseil canadien de l'horticulture, l'Association canadienne

des manufacturiers de produits alimentaires, etc.), et les groupes de consommateurs (l'Association des consommateurs du Canada, etc.), pour accroître les connaissances du public dans ce domaine.

Aide à la recherche et à la formation de consortiums

Les entreprises canadiennes de l'alimentation doivent maintenant entreprendre des recherches et des essais afin de déterminer comment l'irradiation peut contribuer à les placer en meilleure posture face à la concurrence et à améliorer la qualité et la variété de leurs produits. Actuellement, il n'existe que deux installations canadiennes de mise à l'essai : une installation d'irradiation à l'échelle commerciale, à l'Institut Armand-Frappier de Laval (Québec) et une installation pilote au nouveau Centre de recherche sur les aliments d'Agriculture Canada, à Saint-Hyacinthe, au Québec.

Pour maintenir le Canada à l'avant-garde des progrès dans le domaine de l'irradiation des aliments, les ministères gouvernementaux comme le ministère de l'Expansion industrielle régionale (MEIR) et Agriculture Canada devraient encourager les entreprises canadiennes à donner leur appui aux travaux pertinents de recherche et de développement. Le MEIR pourrait aussi jouer un rôle plus actif en aidant à la formation de consortiums d'entreprises canadiennes qui seraient en mesure d'offrir des installations clés en main de transformation des aliments axées sur la technologie de l'irradiation.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

L'irradiation des aliments est aujourd'hui devenue une solution crédible aux problèmes de la préservation des aliments, de l'hygiène et de la quarantaine. De certains points de vue, elle est même préférable aux méthodes actuellement en vigueur : elle offre aux consommateurs la possibilité de choisir des aliments contenant moins de résidus chimiques et permet de lutter plus efficacement contre de dangereuses maladies transmises par les aliments. Les pays tropicaux pourraient beaucoup bénéficier de l'achat et de l'utilisation de la technologie pour accroître leurs exportations d'aliments tout en réduisant les pertes et en offrant à leurs populations des aliments plus sains. Le Canada pourrait pour sa part retirer beaucoup d'avantages de la commercialisation de cette technologie. Cependant, pour tirer pleinement profit d'une demande globale à la hausse, il devra mettre l'accent sur le travail d'équipe et il devra pouvoir compter sur la participation de plusieurs ministères du gouvernement fédéral. En conséquence, le Conseil des sciences recommande ce qui suit :

- ° Agriculture Canada, en sa qualité d'organisme fédéral directeur, devrait accélérer son travail en mobilisant divers ministères gouvernementaux, ainsi que des représentants de l'industrie, du monde des affaires et des consommateurs intéressés à l'irradiation des aliments.
- ° Agriculture Canada devrait coordonner les discussions avec le secteur privé et d'autres organismes gouvernementaux afin de déterminer qui devrait être responsable de la mise sur pied d'un programme global d'information destiné aux consommateurs, aux membres de

l'industrie alimentaire (transformation, distribution, emballage et manipulation) et au gouvernement.

- ° Santé et Bien-être social Canada devrait terminer rapidement le processus réglementaire visant à approuver que l'irradiation des aliments soit considérée comme un procédé et non plus comme un additif alimentaire, tel que recommandé par la Commission du Codex Alimentarius des Nations Unies, et faire connaître publiquement les limites permises pour cette méthode en vertu de la Loi des aliments et drogues.
- ° Santé et Bien-être social Canada devrait, afin d'accélérer les procédures d'autorisation de traitement de denrées particulières, accorder la priorité aux demandes d'autorisation d'irradiation des aliments et établir clairement la marche à suivre pour ceux qui souhaitent avoir recours à cette technologie.
- ° Santé et Bien-être social Canada et Agriculture Canada devraient établir des protocoles d'inspection pour s'assurer du respect des normes de traitement en vigueur dans les installations d'irradiation au pays comme l'étranger et pour vérifier l'acceptabilité des aliments importés irradiés aux fins de la quarantaine.
- ° Consommation et Corporations Canada devrait publier rapidement des lignes directrices claires sur l'étiquetage des aliments irradiés.
- ° Le ministère de l'Expansion industrielle régionale devrait réévaluer son rôle en ce qui

concerne l'irradiation des aliments et travailler de concert avec le ministère des Affaires extérieures à la commercialisation de la technologie à l'étranger en encourageant la formation de consortiums capables de livrer de grandes installations informatisées de manutention des aliments axées sur l'irradiation.

- ° L'industrie canadienne devrait coordonner ses efforts afin que le secteur manufacturier demeure à l'avant-garde des progrès technologiques et de la commercialisation et que les entreprises utilisatrices puissent tirer en temps opportun le maximum d'avantages de cette technologie.

**MEMBRES DU CONSEIL DES SCIENCES
DU CANADA** (lors de la réunion du
Conseil de mars 1987)

Président

Stuart L. Smith, B.Sc., M.D., C.M.,
MCRM(C)

Vice-présidente

Vaira Vikis-Freibergs, B.A., M.A., Ph.D.
Professeure
Département de psychologie
Université de Montréal

Membres

Norman L. Arrison, B.Sc., M.Sc.,
Ph.D., ing.p.
Président
Alberta Laser Institute

Donald Francis Arseneau, Dipl. d'ing.,
B.Sc., D.Sc.
Professeur de chimie et directeur
Bras D'Or Institute
University College of Cape Breton

Morrel P. Bachynski, B.Sc.g.,
M.Sc., Ph.D., FAPS, MIASC, MSRC,
FIEEE
Président
MPB Technologies Inc.

Michael D.B. Burt, B.Sc., Ph.D.
Directeur
Département de biologie
Université du Nouveau-Brunswick

Lt-Col. Winslow Case, C.M., C.D., M.A.,
D.Litt.
Division des sciences et de la
technologie du génie
Cambrian College

Douglas Bennell Craig, B.Sc.A., Ph.D.
Professeur de géologie
Programmes de l'Université de la
Colombie-Britannique
Yukon College

Simon J.S.W. Curry
Professeur
Département de mathématiques
et d'informatique
Université du Québec à Montréal

James Cutt, M.A., Ph.D.
Professeur
École d'administration publique
Université de Victoria

Robert O. Fournier, B.Sc., M.Sc., Ph.D.
Vice-recteur adjoint à la recherche
Université Dalhousie

Jean-Pierre Garant, B.A., M.Sc., Ph.D.
Professeur
Faculté d'administration
Université de Sherbrooke

J.C. (Clay) Gilson, B.S.A., M.Sc., Ph.D.
Professeur
Département d'économie et de
gestion agricoles
Université du Manitoba

Geraldine A. Kenney-Wallace, M.Sc.,
Ph.D., MSRC
Professeure de chimie et de physique
Lash Miller Laboratories
Université de Toronto

Fernand Labrie, B.A., M.D., Ph.D.,
MCRM(C)
Directeur
Centre de recherches en endocrinologie
moléculaire
Université Laval

Bernard M. Leduc, M.D., FACOG
Professeur
Faculté de médecine
Université de Montréal

Gerald H.S. Lock, B.Sc., D.Phil.
Professeur
Département de génie mécanique
Université de l'Alberta

William P. Lukeman, C.D.
Directeur
Buckingham Atlantic Limited

Ian G. MacQuarrie, B.Sc., M.Sc., Ph.D.
Professeur agrégé
Département de biologie
Université de l'Île-du-Prince-Édouard

Karim Wade Nasser, Ph.D., ing.p.
Professeur
Département de génie civil
Université de la Saskatchewan

William H. (Lou) Reil
Président
Reil Industrial Enterprises Limited

John Roth
Vice-président directeur
Product Line Management
Northern Telecom Ltée.

Charles Robert Scriver, M.D., MSRC
Professeur de biologie, de génétique et
de pédiatrie
Centre de génétique humaine et
départements de biologie et de pédiatrie
Université McGill

Rose Sheinin, B.A., M.Sc., Ph.D., MSRC
Vice-doyenne
École des études supérieures
Université de Toronto

Andrew J. Szonyi, M.B.A., M.Sc.A.,
Ph.D., ing.p.
Président
Zarex Management

John Malcom Webster, B.Sc., Ph.D.,
ARCS, DIC
Professeur
Département des sciences biologiques
Université Simon Fraser

Hugh Robert Wynne-Edwards, B.Sc.,
M.A., Ph.D., D.Sc., ing.p., MSRC
Vice-président, Recherche et
Développement
Chef des services scientifiques
Alcan International Ltée

Adam H. Zimmerman, B.A., MICA
Président du conseil
Foresterie Noranda Inc.

**MEMBRES DU GROUPE DE TRAVAIL
DU CONSEIL DES SCIENCES SUR
L'IRRADIATION DES ALIMENTS**

Jean-Pierre Garant (président)
Professeur
Faculté d'administration
Université de Sherbrooke

Simon J.S.W. Curry
Professeur
Département de mathématiques et
d'informatique
Université du Québec à Montréal

Rose Sheinin
Vice-doyenne
École des études supérieures
Université de Toronto